

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170558

(43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 09-350219

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 05.12.1997

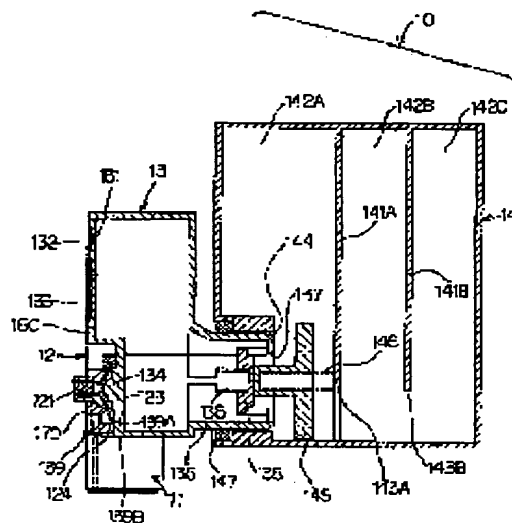
(72)Inventor : MIYAZAWA HISASHI

(54) INK CARTRIDGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink cartridge for an ink jet recording apparatus capable of smoothly supplying ink by stable negative pressure.

SOLUTION: The negative pressure generating means 12 connected to an ink tank 13 is equipped with first and second ink chambers demarcated by a movable valve 123 and the first ink chamber is allowed to communicate with the ink tank and the second ink chamber is allowed to communicate with a head part 11 and the through-hole of the cylindrical part of a movable valve 123 is made closable by the semispherical valve stopper 134 provided to the ink tank 13 and the movable valve 123 is urged toward the valve stopper 134 by an elastic material such as a coil spring or the like and the tapered part coming into contact with the valve stopper 134 is provided to the cylindrical part of the movable valve 123 and the thick-walled ring part of the outer periphery of the movable valve 123 is held between a valve fixing frame 121 and a valve fixing ring and the movable valve 123 is supported in a liquidtight state by the tapering part of the valve fixing ring and a filter is interposed between the ink tank and the first ink chamber and a spring seat is arranged on the movable valve 123 on the side of the second ink chamber.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

6070381

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-170558

(43)公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51)Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-350219

(22)出願日 平成9年(1997)12月5日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 宮 澤 久

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

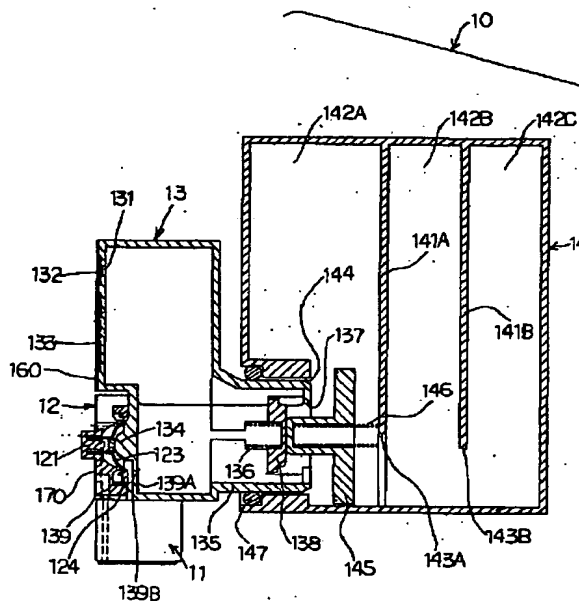
(74)代理人 弁理士 岡田 和喜

(54)【発明の名称】 インクカートリッジ

(57)【要約】

【課題】 安定した負圧により円滑にインク供給が出来るインクジェット記録装置等用のインクカートリッジの提供。

【解決手段】 インクタンクに連設した負圧発生手段が可動弁によって区画された第1及び第2のインク室を備えており、第1のインク室をインクタンクに第2のインク室をヘッド部にそれぞれ連通させ、可動弁の筒部の透孔をインクタンクに設けた半球状の弁ストッパーによって閉止可能とし、可動弁がコイルバネ等の弾性材によって弁ストッパー方向に付勢され、可動弁の筒部には弁ストッパーに当接するテーパ状部を設け、可動弁の外周の厚肉リング部を弁固定棒と弁固定リングで挟着し、弁固定リングのテーパリング部によって可動弁を液密状に担持させ、インクタンクと第1のインク室との間にフィルターを介装し、第2のインク室側の可動弁上にバネ座を配設したもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェット記録装置のヘッド部にインクを供給しうるインクカートリッジであって、インクタンクに連設した負圧発生手段が可動弁によって区画された第1及び第2のインク室を備えており、第1のインク室をインクタンクに第2のインク室をヘッド部にそれぞれ連通させ、可動弁の筒部の透孔を前記インクタンクに設けた半球状の弁ストッパーによって閉止可能としたことを特徴とするインクカートリッジ。

【請求項2】 前記可動弁が弾性材によって前記弁ストッパー方向に付勢されてなることを特徴とする請求項1記載のインクカートリッジ。

【請求項3】 前記弾性材がコイルバネであることを特徴とする請求項2記載のインクカートリッジ。

【請求項4】 前記可動弁の前記筒部には前記弁ストッパーに当接するテーパー状部を設けたことを特徴とする請求項1記載のインクカートリッジ。

【請求項5】 前記可動弁の外周の厚肉リング部を弁固定枠と弁固定リングで挟着し、弁固定リングのテーパーリング部によって可動弁を液密状に担持させたことを特徴とする請求項1又は2記載のインクカートリッジ。

【請求項6】 前記インクタンクと前記第1のインク室との間にフィルターを介装したことを特徴とする請求項1記載のインクカートリッジ。

【請求項7】 前記第2のインク室側の可動弁上にバネ座を配設し、コイルバネ等の弾性材によって可動弁を弁ストッパー方向に付勢させたことを特徴とする請求項2乃至6記載のインクカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、インクジェット記録装置等にインクを供給するインクカートリッジの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のインクカートリッジにおいて、インクをプリント処理手段に支障なく供給させるための負圧発生手段を配備したインクカートリッジの公知例としては特開平8-174860号公報（公知例）の発明が挙げられる。

【0003】この公知例のものの要点としては、インク室に続く負圧発生手段における膜弁座により上・下部領域を区分させ、その透孔を弁体の半球状の下端により開閉可能に構成したものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記した公知例のインクカートリッジにあっては、尚改善を求められる次の点が挙げられる。

【0005】① 膜弁座が薄膜状であるため、使用中に透孔の周辺が裂損し、インクの安定的な供給に支障を生ずるおそれがある。

【0006】② 膜弁座の取り付け状態が不安定であって上・下部領域間の液密性の独立性に不安がある。

【0007】③ 単に膜弁座の弾力性を利用しているため、クリープが発生し、膜弁座とシール部材との押し付け力の低下から負圧の低下を招くおそれがある。

【0008】④ 組み立ての際に発生するゴミ、ケバが挟持され、膜弁座の液密性が低下するおそれがある。

【0009】この発明が解決しようとする第1の課題点は、可動弁を液密状に担持させ、第1及び第2のインク室の独立性を向上させ、負圧の低下を未然防止しうるインクカートリッジを提供することである。

【0010】この発明が解決しようとする第2の課題点は、可動弁を弾性手段により弁ストッパー方向に付勢させ、安定的な負圧の発生を保障しうるものを提供することである。

【0011】この発明が解決しようとする第3の課題点は、インク流通路から弁部にゴミ等の混入を防止したインクカートリッジを提供することである。

【0012】この発明が解決しようとする第4の課題点は、可動弁上にバネ座を配設して可動弁の動作を安定させると共に、使用中の損傷を未然防止しうるインクカートリッジを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するための対応手段は次の通りである。

【0014】(1) インクジェット記録装置のヘッド部にインクを供給しうるインクカートリッジであって、インクタンクに連設した負圧発生手段が可動弁によって区画された第1及び第2のインク室を備えており、第1のインク室をインクタンクに第2のインク室をヘッド部にそれぞれ連通させ、可動弁の筒部の透孔を前記インクタンクに設けた半球状の弁ストッパーによって閉止可能としたことを特徴とするインクカートリッジ。

【0015】(2) 前記可動弁が弾性材によって前記弁ストッパー方向に付勢されてなることを特徴とする前記(1)記載のインクカートリッジ。

【0016】(3) 前記弾性材がコイルバネであることを特徴とする前記(2)記載のインクカートリッジ。

【0017】(4) 前記可動弁の前記筒部には前記弁ストッパーに当接するテーパー状部を設けたことを特徴とする前記(1)記載のインクカートリッジ。

【0018】(5) 前記可動弁の外周の厚肉リング部を弁固定枠と弁固定リングで挟着し、弁固定リングのテーパーリング部によって可動弁を液密状に担持させたことを特徴とする前記(1)又は(2)記載のインクカートリッジ。

【0019】(6) 前記インクタンクと前記第1のインク室との間にフィルターを介装したことを特徴とする前記(1)記載のインクカートリッジ。

【0020】(7) 前記第2のインク室側の可動弁上にバ

ネ座を配設し、コイルバネ等の弾性材によって可動弁を弁ストッパー方向に付勢させたことを特徴とする前記(2)乃至(6)記載のインクカートリッジ。

【0021】前記の対応手段によれば、インクタンクから供給されるインクは適切な負圧状態で第1、第2のインク室を経由して安定的にヘッド部に供給されるものである。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、この発明の各実施の形態を図面を参照して説明する。

【0023】(実施の形態1)

1. 手段

① 全体構成

図1にその縦断面を示すようにこのインクカートリッジ10は、ヘッド部11にインクを供給しうる負圧発生部12を連設したインクタンク13とサブタンク14とを水平方向に液密状に装着脱可能に構成している。

【0024】② 各部の構成

(A) インクタンク13

縦断面形状が略し型状をなすインクタンク13には撓水性膜131を設けた通気口132を設けると共に、インク蒸発防止用の溝133を形成し、その表面をシール160で覆っており、後述する負圧発生部12に係合される半球状の弁ストッパー134を隆設し、更に当該メインタンク13の側方に突出する接続部135内には、第1のバネ136によって外向きに付勢され、メインタンク13の受容開口137を封止自在の第1の封止弁138を移動自在に形成している。

【0025】(B) サブタンク14

サブタンク14内は、第1、第2の仕切り141A、Bによって第1～第3のインク室142A～142Cが並設された形状とされており、各仕切り141A、Bの下縁部には、大気開放される液面の高さを決定する第1、第2の開口143A、Bが開設されており、この開口143A、Bの高さ位置関係については開口143Bよりも開口143Aを高くし、更に当該サブタンク14の挿着口144に挿着される前記インクタンク13の接続部135の受容開口137の高さを前記開口143Aよりも高くなるように配備させている。

【0026】又、当該挿着口144を開閉可能とした第2の封止弁145と前記第1の仕切り142Aとの間に第2のバネ146を縮設し、第2の封止弁145の外端を前記第1の封止弁138に当接可能に構成している。

【0027】尚、図1中、147はインクタンク13の接続部135をサブタンク部14の挿着口144に液密状に装着しうるインク漏れ防止用の封止リングを示すものである。

【0028】(C) 負圧発生部(手段)

前記負圧発生部12については、図2にも示すようにインクタンク13の凹入部130に連着される弁固定枠1

21の内面に弁固定リング122によって固設される可撓性を有する可動弁123を設けており、弁固定枠121に形成したバネガイド124によってガイドされるコイルバネ125により内向きに付勢させた前記可動弁123を前記弁ストッパー134に対接させるように配置することによって可動弁123の内外側に第1及び第2のインク室C1、C2を形成するものである。

【0029】又、可動弁123については、ポリプロピレンや高密度ポリエチレン等の樹脂材料からなる弁固定リング122と一体状に成形加工されている。

【0030】薄膜部123Aの中央には、透孔123Bを開設した厚肉状の筒部123Cを形成し、更に筒部123Cの内面に突設したテーパ状部123Caを前記弁ストッパー134に係合自在としている。

【0031】又、薄膜部123Aの外周に厚肉リング部123Dを形成して弾性変形可能としている。

【0032】尚、弁固定枠121と弁固定リング122とはそれぞれ別体に形成して超音波溶着、振動溶着もしくは熱溶着手段等により一体状に形成し、弁固定リング122と可動弁123の厚肉リング部123Dとは2色成形やインサート成形によって一体的に構成させるものである。

【0033】更に、前記弁固定枠121には、前記第2のインク室C2に連通された弁流路126が開設されており、弁流路形成フィルム170を貼設して連通状とされた弁流路126を経由してインクがヘッド部11に供給されるように構成されているものである。

【0034】尚、弁固定枠121の内面に形成したテーパリング部127上に可動弁123を液密状に止着しうるものである。

【0035】尚、図1において139Aは、インク流入孔139Bを覆うように配設されたフィルターであり、フィルター139Aは直径10 μ m以下の開口径でゴミや気泡の流入を防止するフィルターである。

【0036】2. 組立法図1及び図2に示すように負圧発生部12については、予め弁固定枠121のテーパリング部127上に可動弁123の厚肉リング部123Dを臨ませ、弁固定枠121と弁固定リング122とで挟持することによって液密状に可動弁123を固設するものである。

【0037】この負圧発生部12をインクタンク13に装着する際には、半球状の弁ストッパー134によってコイルバネ125に抗して可動弁123が外向きに湾曲されるようにして図1及び図2に示すように凹入部130内に装着するものである。

【0038】又、インクタンク13にサブタンク14を装着する手順については、図3乃至5に示すように接続部135を挿入口144内に挿入させると、接続直前時には図3に示すように第1のバネ136によって付勢された第1のインク漏れ封止弁138によって受容開口1

37は封止され、又サブタンク14の挿入口144は、第2のバネ146によって付勢された第2のインク漏れ封止弁145によって封止されているのでインクタンク13及びサブタンク14のいずれからインクの漏れは安全に防止されている状態である。

【0039】この状態で更にサブタンク14を接続部135に強制して嵌合させると、図4に示すように第2のインク漏れ封止弁145によって第1のインク漏れ封止弁138が押し込まれて受容開口137が開放され、更に、この嵌合操作を継続させると遂には図5に示すように接続部135が挿入口144内に十分挿入された状態となり、逆に第1のインク漏れ封止弁138によって第2のインク漏れ封止弁145が押し戻されて挿入口144が開放されることとなって、インクタンク13とサブタンク14とが連通状態となり、図1に示すようにサブタンク14の装着が完了するものである。

【0040】3. 使用行程

予め充填されたインクタンク13内のインクが使用されて液面レベルが下降し、インクタンク13の受容開口137の高さに到達するとサブタンク14の第1のインク室142A内に空気が流入し、結果的に第1のインク室142A内のインクが消費されることとなる。

【0041】次いで、第1のインク室142A内のインクの液面が下降して第1の開口143Aの高さに到達すると引き続き第2のインク室142B内に空気が流入してインクの供給が継続される。

【0042】更に、第2のインク室142B内のインクが使用されてインクの液面が下降して第2の開口143Bの高さに到達すると第3のインク室142C内に空気が流入し、それと等容積のインクが供給され続けることとなる。

【0043】以上の通りにインクタンク13に引き続いてサブタンク14の第1～第3のインク室142A～142Cから順次インクがヘッド部11に供給されうるものであるが、この際の負圧発生部12の機能は次の通りである。

【0044】図1及び図2で示す状態でヘッド部11からインクが供給されてプリント処理に提供されると可動弁123の外側の第2のインク室C2からのインクが弁流路126を経由してヘッド部11に補給され第2のインク室C2のインクの液圧が低下する。

【0045】この液圧の低下に応じてコイルバネ125に抗して可動弁123が外向きに変位され筒部123Cのテーパ状部123Caが弁ストッパ134から解離されて透孔123Bが徐々に開放され第1のインク室C1内のインクが第2のインク室C2内に移動される。

【0046】これによって第2のインク室C2内のインクの液圧が上昇するとコイルバネ125に支援されて可動弁123は内向きに変位して再びそのテーパ状部123Caが半球状の弁ストッパ134に当接され透孔

123Bが閉止される。

【0047】その結果、インクタンク13からインク流入孔139Bを経由して第1のインク室C1へのインクの補給は中止されるものであり、インクの供給行程におけるヘッド部11へのインクの液圧は概ね一定状に維持され、良好なインクの供給が継続されうるものである。

【0048】又、周辺の気温の変化、例えば夏期における気温の上昇の際に第2のインク室C2のインクの液圧は上昇しても可動弁123の薄膜部123Aが第1のインク室C1側に変形することによって自動的に第2のインク室C2内の液圧を低下せしめるものであるから、ヘッド部11に過剰なインク圧が与えられインクの噴出等のおそれはないこととなる。

【0049】更に、テーパ状部123Caによって弁ストッパ134に当接させているため透孔123Bの液密性が良好である点でもインク圧の安定性が図られるものである。

【0050】又、この第1及び第2のインク室C1及びC2の間は、厚肉状リング部123Dがテーパリング部127によって十分シールされて状態で担持されている点でもインク圧の変動が安定されることとなる。

【0051】加えて、透孔123Bは筒部123Cに開設されているため使用時の変位動作に起因する透孔123Bの孔辺の裂損は防止されるものである。

【0052】更に、コイルバネ125によって可動弁123が付勢されているため薄膜部123Aの弾力性に不足があっても安定的に作動されうるものである。

【0053】（実施の形態2）図6及び図7に示すインクカートリッジ200の負圧発生部220の特徴的な構成は、薄膜部223Aを有する可動弁223上にバネ座280を配設し、第2のインク室C2内に設けたバネ290の内端をバネ座280に当接させたものであって、バネ290により可動弁223を弁ストッパ234方向に付勢させた構成とされている。

【0054】尚、図中281はバネ座280の放射状の切り欠きであって、インクの流通を支援させるものであり、110はヘッド部、230はインクタンクを示すものであり、実施の形態1のインクカートリッジ10と共通する構成は200番台の符号で表示するに止めた。

【0055】このインクカートリッジ200における負圧発生部220にあっては、バネ座280を介してバネ290により可動弁223が弁ストッパ234方向に付勢されているので、薄膜部223Aが撓んだり、環境の変化や材料硬度の変化等に起因する弁ストッパ234への押し付け力の不安定さは安全に解消され、その加圧状態が安定され、一層インク圧の変動を安定化せしめるものである。

【0056】（実施の形態3）図8及び図9に示す負圧発生部320は、インクカートリッジ（図示略）内に挿入して利用するものであって、その要部についてみれば

非常に柔らかい薄膜部323Aには、同心円状の波状部を形成してなる可動弁323を弁固定枠321上に止着させ、固定弁部392を可動弁323Cに当接させるようにして図9の状態から図8の状態となるよう一体状に組み立てるものである。

【0057】この負圧発生部320によれば可動弁323は、同心円状の波状部によってその薄膜部323Aが応答性良く撓むことが出来るため弁機能が向上され、又弁固定枠321と固定弁部392の間に安定的に挟着され、インクは流入路P2から流出路P1方向に円滑に移送されるものである。

【0058】尚、図10乃至図17は可動弁の形状の変形例を図示するものであって、図10及び図11に示す第1の変形例では、可動弁1000の外周に弁固定リング1100を放射線状に接触させて、その密着性を高めたものである。

【0059】図12及び図13の第2の変形例では、可動弁2000の筒部2100の外側にテーパ状部2110を設けている。

【0060】図14及び図15の第3の変形例では、可動弁3000の筒部3100の内側にテーパ状部3110を設けている。

【0061】図16及び図17の第4の変形例では、可動弁4000の筒部4100が外側にのみ突出されたものである。

【0062】

【発明の効果】以上説明したこの発明によって、もたらされる効果を挙げれば次の通りである。

【0063】① 可動弁の透孔は筒部に設けられているため破損されず、インク圧の安定を図ることが出来る（請求項1）。

【0064】② コイルバネ等の弾性材で可動弁を弁ストッパー方向に付勢させたので負圧の低下を未然防止出来る（請求項2、3）。

【0065】③ 半球状の弁ストッパーに筒部のテーパ状部を当接させたのでインクの動圧を下げてインクが円滑に移動出来る（請求項4）。

【0066】④ 可動弁を液密状に固設したのでインク圧の低下を防止しうるものである（請求項5）。

【0067】⑤ フィルターによりゴミの流入を防止出来る（請求項6）。

【0068】⑥ バネ座により弾性材を担持させたので

可動弁の加圧状態を安定させることが出来る（請求項7）。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1のインクカートリッジの縦断面図。

【図2】図1のインクタンクの要部の拡大縦断面図。

【図3】図1の接続直前状態の要部の縦断面図。

【図4】図3に続く接続中の縦断面図。

【図5】図4に続く接続完了時の縦断面図。

【図6】実施の形態2の負圧発生部の断面図。

【図7】図6のバネ座の正面図。

【図8】実施の形態3の負圧発生部の断面図。

【図9】図8の組み立て説明図。

【図10】可動弁の第1の変形例の平面図。

【図11】図10の縦断面図。

【図12】可動弁の第2の変形例の平面図。

【図13】図12の縦断面図。

【図14】可動弁の第3の変形例の平面図。

【図15】図14の縦断面図。

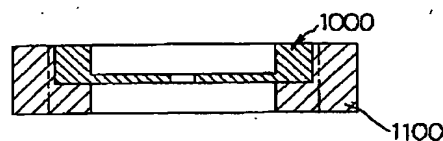
【図16】可動弁の第4の変形例の平面図。

【図17】図16の縦断面図。

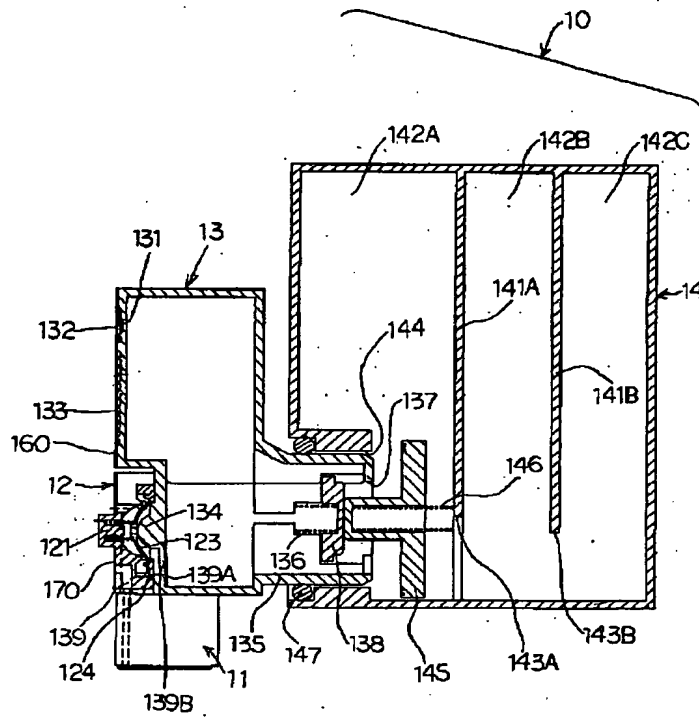
【符号の説明】

| | |
|-----------------------|------------|
| 10、200 | インクカートリッジ |
| 11、110 | ヘッド部 |
| 12、220、320 | 負圧発生手段（部） |
| 121、321 | 弁固定枠 |
| 122 | 弁固定リング |
| 123、223、323、1000～4000 | 可動弁 |
| 123B | 透孔 |
| 123C、223C、323C | 筒部 |
| 123Ca、2110、3110 | テーパ状部 |
| 123D | 厚肉リング部 |
| 125 | 弾性材（コイルバネ） |
| 127 | テーパリング部 |
| 13、230 | インクタンク |
| 134、234 | 弁ストッパー |
| 280 | バネ座 |
| 290 | バネ |
| C1、C21 | 第1のインク室 |
| C2、C22 | 第2のインク室 |

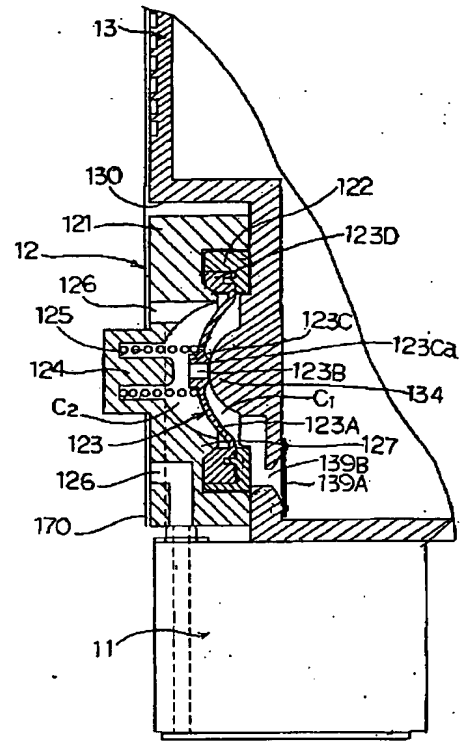
【図11】



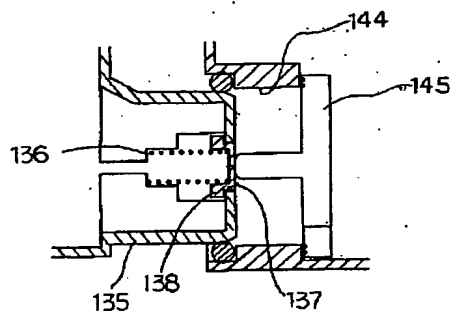
【図1】



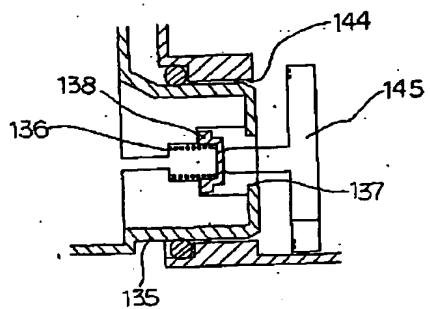
【図2】



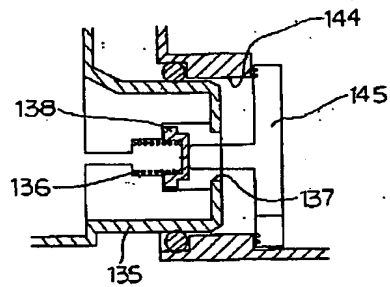
【図3】



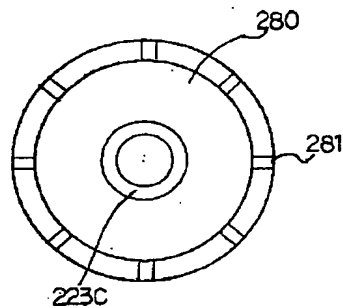
【図5】



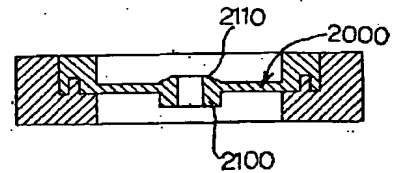
【図4】



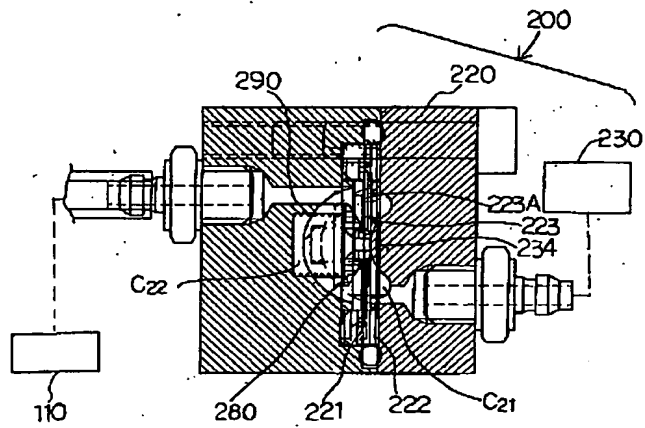
【図7】



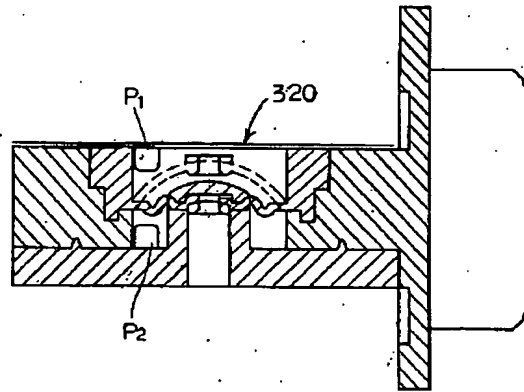
【図13】



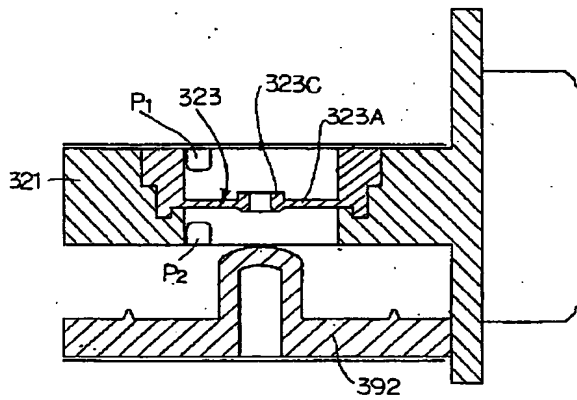
【図6】



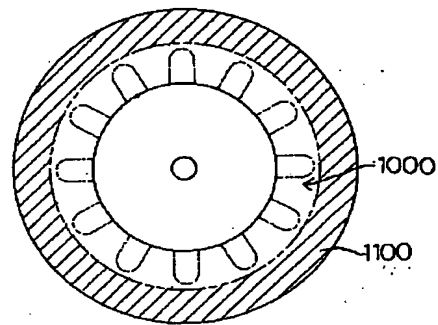
【図8】



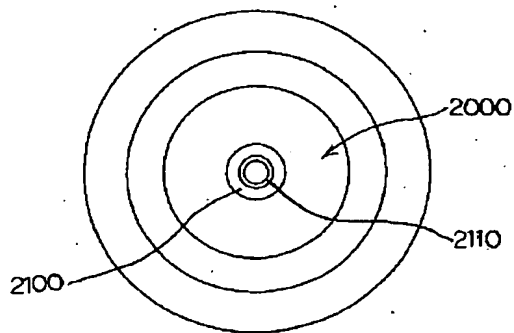
【図9】



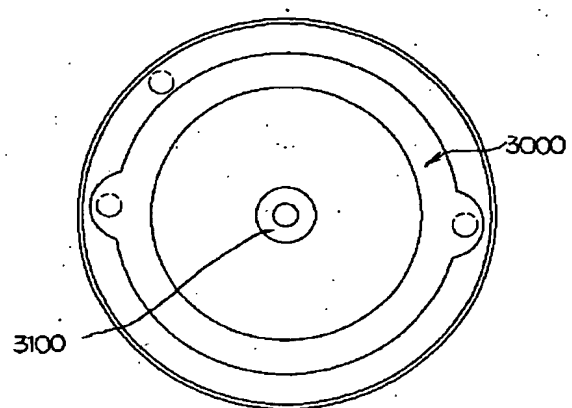
【図10】



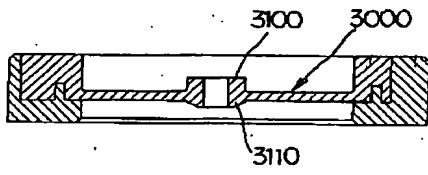
【図12】



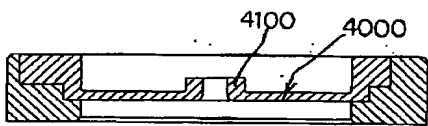
【図14】



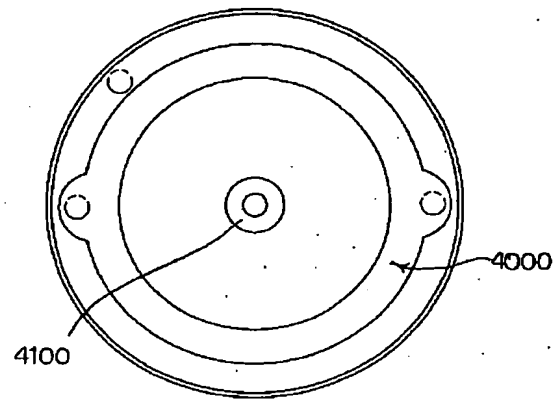
【図15】



【図17】



【図16】



WEST

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jun 29, 1999

PUB-NO: JP411170558A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11170558 A

TITLE: INK CARTRIDGE

PUBN-DATE: June 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAZAWA, HISASHI

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

APPL-NO: JP09350219

APPL-DATE: December 5, 1997

INT-CL (IPC): B41 J 2/175

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink cartridge for an ink jet recording apparatus capable of smoothly supplying ink by stable negative pressure.

SOLUTION: The negative pressure generating means 12 connected to an ink tank 13 is equipped with first and second ink chambers demarcated by a movable valve 123 and the first ink chamber is allowed to communicate with the ink tank and the second ink chamber is allowed to communicate with a head part 11 and the through-hole of the cylindrical part of a movable valve 123 is made closable by the semispherical valve stopper 134 provided to the ink tank 13 and the movable valve 123 is urged toward the valve stopper 134 by an elastic material such as a coil spring or the like and the tapered part coming into contact with the valve stopper 134 is provided to the cylindrical part of the movable valve 123 and the thick-walled ring part of the outer periphery of the movable valve 123 is held between a valve fixing frame 121 and a valve fixing ring and the movable valve 123 is supported in a liquidtight state by the tapering part of the valve fixing ring and a filter is interposed between the ink tank and the first ink chamber and a spring seat is arranged on the movable valve 123 on the side of the second ink chamber.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO